

BEBAUUNGSPLAN MIT INTEGRIERTER GRÜNORDNUNGSPLANUNG WA „RÖMERFELD III“ IN PILSTING

GEOTECHNISCHER BERICHT

Nr. 2017-1407 vom 05.10.2017
ifb Eigenschenk GmbH, Deggendorf



Markt Pilsting

Marktplatz 23 * 94431 Pilsting
1. Bürgermeister Josef Hopfensperger

ENTWURFSBEARBEITUNG

Vorentwurf Fassung 09. Oktober 2017
Entwurf Fassung 15. Januar 2018
Satzung Fassung 19. März 2018



Willi Schlecht
Willi Schlecht
Dipl.-Ing. (FH) Stadtplaner

INGENIEURBÜRO

Willi **Schlecht**
PLANUNGS GMBH
HIEBWEG 7 POSTFACH 49
94342 Straßkirchen
Telefon (09424) 9414-0
Telefax (09424) 9414-30

G U T A C H T E N



GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr. 3170817
Projekt Nr. 2017-1407

KUNDE:

Markt Pilsting
Marktplatz 23
94431 Pilsting

BAUMASSNAHME:

Baugebiet Römerfeld III,
Pilsting

GEGENSTAND:

Baugrunduntersuchung

DATUM:

Deggendorf, den 05.10.2017

Dieser Bericht umfasst 27 Seiten, 7 Tabellen und 5 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere
Zustimmung nicht zulässig. Die Proben werden ohne besondere
Absprache nicht aufbewahrt.

Inhaltsverzeichnis:

0	ZUSAMMENFASSUNG	5
1	VORGANG	5
1.1	Auftrag	5
1.2	Fragestellung	5
1.3	Projektbezogene Unterlagen	6
2	BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHES	7
2.1	Geplantes Vorhaben	7
2.2	Geomorphologische und geologische Situation	7
3	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	8
3.1	Ortsbegehung	8
3.2	Baugrundaufschlüsse	8
3.3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	9
4	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	9
4.1	Beschreibung der Schichtenfolge	9
4.2	Hydrogeologische Verhältnisse	10
4.2.1	Ergebnisse der Korngrößenverteilung	11
5	BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE	12
5.1	Beurteilung der Baugrundverhältnisse	12
5.2	Bodenmechanische Kennwerte	13
5.3	Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)	14
6	FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG VON GEBÄUDEN	16
6.1	Rahmenbedingungen	16
6.2	Gründungsempfehlungen	16
6.3	Frostsicherheit	17
7	FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE	17
7.1	Aushub der Baugrube	17
7.2	Baugrubenböschungen	17
7.3	Wasserhaltung	18
7.4	Hinterfüllen/Verdichten	18

7.5 Folgerung für Abdichtung und Trockenhaltung.....	19
8 HERSTELLUNG BEFESTIGTER FLÄCHEN	19
8.1 Rahmenbedingungen.....	19
8.2 Herstellung des Oberbaues.....	20
8.3 Ertüchtigung des Untergrundes.....	21
9 FOLGERUNGEN FÜR DEN LEITUNGSBAU	22
9.1 Rahmenbedingungen.....	22
9.2 Auflager	22
9.3 Wiederverfüllung.....	23
10 VERSICKERUNG	23
10.1 Allgemein.....	23
10.2 Folgerung für Retentions- oder Sickerbecken	24
11 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN.....	25
11.1 Ergänzende Erkundungen	25
11.2 Beweissicherung.....	26
11.3 Altlasten.....	26
11.4 Einholung der denkmalrechtlichen Erlaubnis	26
11.5 Baubegleitende Überwachung.....	26
12 SCHLUSSBEMERKUNGEN	27

Anlagen:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 1.1:	Übersichtslageplan
Anlage 1.2:	Lageplan
Anlage 2:	Bodenprofile und -schnitte
Anlage 2.1:	Profilschnitt
Anlage 2.2:	Bodenprofile
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse der Bodenaufschlüsse
Anlage 4:	Bodenmechanische Laboruntersuchungen
Anlage 5:	Fotografien

Tabellen:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen	9
Tabelle 2:	Ergebnisse der Korngrößenverteilung	11
Tabelle 3:	Bodenklassifizierung	12
Tabelle 4:	Vereinfachtes Baugrundmodell	12
Tabelle 5:	Bodenmechanische Kennwerte	13
Tabelle 6:	Eigenschaften und Kennwerte von Böden	15
Tabelle 7:	Bemessungswerte für Versickerungsanlagen	24

0 ZUSAMMENFASSUNG

Mit den durchgeführten Erkundungen wurden unter dem Oberboden schluffig bis feinsandiger Löß (Homogenbereich 1) angetroffen. Ab einer Tiefe von etwa 3,0 m unter Geländeoberkante stehen Schotterablagerungen in Form eines Kieses (Homogenbereich 2) an.

Für die Erschließungsstraßen kann unter Zugrundelegung der Belastungsklasse Bk1,0/3,2 eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues von 65 cm errechnet werden.

Eine Auflager der Rohre wird nicht ohne Zusatzmaßnahmen auf den Böden des Homogenbereiches 1 empfohlen. Eine direkte Auflagerung ist auf den Böden des Homogenbereiches 2 möglich.

Im Zuge der Felderkundungen wurden keine Hinweise auf Altlasten oder Kontaminierungen festgestellt.

1 VORGANG

1.1 Auftrag

Das Ingenieurbüro Schlecht Planungs GmbH plant die Erschließung des Baugebietes Markstein Südwest.

Mit Schreiben vom 11.08.2017 wurde die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens einschließlich der Durchführung von Feld- und Laboruntersuchungen beauftragt. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot der IFB Eigenschenk vom 27.07.2017 in Verbindung mit dem Werkvertrag.

Der vorliegende Bericht enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse und die daraus folgenden Hinweise für die Planung und Durchführung der Baumaßnahme.

1.2 Fragestellung

Mit der vorliegenden geotechnischen Baugrundbeurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- ⇒ welche Böden am Untersuchungsstandort zu erwarten sind und welche bautechnischen Eigenschaften diese aufweisen;
- ⇒ welche Werte der geotechnischen Kenngrößen den Böden zuzuordnen sind;
- ⇒ welche Wasserverhältnisse anzutreffen sind und mögliche Auswirkungen hieraus;
- ⇒ welche Möglichkeiten der Gründung aus technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht empfohlen werden können;
- ⇒ welche Anforderungen bei der Herstellung der Baugrube zu beachten sind;
- ⇒ welche Folgerungen sich für die Anlage befestigter Flächen im Außenbereich ergeben;
- ⇒ welche Folgerungen sich für den Kanalbau ergeben;
- ⇒ welche ergänzenden Hinweise für den Baubetrieb notwendig werden;
- ⇒ welche Versickerungsmöglichkeiten auf dem Grundstück bestehen;
- ⇒ ob Bodenverunreinigungen vorhanden sind und welche Handlungsnotwendigkeiten sich hieraus ergeben.

1.3 Projektbezogene Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Ingenieurbüro Willi Schlecht Planungs GmbH, Straßkirchen (26.07.2017):
Lageplan, Baugebiet Römerfeld III, M 1 : 1.500

2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHES

2.1 Geplantes Vorhaben

Es ist der Neubau eines Wohngebietes Römerfeld III in Pilsting geplant. Für den Flächennutzungs- und Bebauungsplan ist eine Baugrunduntersuchung erforderlich. Im Nordwesten des Gebietes ist ein Retentions- oder Sickerbecken geplant.

Aufgrund der Bauwerkskonstruktion ist die geplante Baumaßnahme vorläufig in die geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Diese umfasst Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund.

2.2 Geomorphologische und geologische Situation

Das Baugebiet befindet sich im Norden von Pilsting beim Tassiloring. Pilsting ist ein Markt im niederbayrischen Landkreis Dingolfing-Landau, etwa 30 km südwestlich von Deggendorf. Das Baugebiet ist bisher nicht bebaut und wird als Ackerfläche genutzt. Der Untersuchungsstandort befindet sich nördlich der Isar. Nahe des Untersuchungsortes fließt der Oberndorfer Graben.

Nach dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege befindet sich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 303 ein Bodendenkmal mit der Denkmalnummer 67915.

Dabei handelt es sich um Siedlungen des Mittelneolithikums, der frühen und mittleren Bronzezeit, der Urnenfelder- und Hallstattzeit, der mittleren und späten Latènezeit, der (mittleren) römischen Kaiserzeit, des frühen Mittelalters und der frühen Neuzeit. Weiterhin befand sich hier ein ehemaliger Bestattungsplatz und ein Grabenwerk (Herrenhof) der Hallstattzeit. Außerdem können sich frühmittelalterliche Reihengräber auf dem Flurstück befinden.

Nach der geologischen Karte von Bayern im Maßstab 1 : 500.000 befinden sich am Untersuchungsstandort würmzeitliche Schotterablagerungen (Niederterrasse: Kies, sandig, Sand) aus dem Pleistozän.

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Ortsbegehung

Vor Beginn der Aufschlussarbeiten wurde eine Ortsbegehung des Standorts und seiner Umgebung durch den Bohrmeister durchgeführt. Eine Dokumentation der Ortsbegehung ist in der Anlage 5 enthalten.

3.2 Baugrundaufschlüsse

Die vorliegende Untersuchung soll der Entscheidung dienen, ob die Baugrundverhältnisse des Standortes für die geplante Baumaßnahme geeignet sind bzw. welche besonderen Anforderungen für die vorgesehene Bebauung zu beachten sind und soll vorläufige Angaben zu den Festigkeits- und Verformungseigenschaften der Böden liefern. Der Untersuchungsumfang wurde deshalb entsprechend einer Voruntersuchung nach DIN 4020 festgelegt.

Es wurde folgendes Untersuchungsprogramm festgelegt:

- 3 Rammkernbohrungen (RKB) bis 5 m unter Geländeoberkante

Die Felderkundungen fanden am 11.09.2017 statt. Bei den Aufschlüssen wurde dabei die angestrebte Erkundungstiefe nicht erreicht. Der Grund hierfür ist das Antreffen sehr schwer bohrbarer Böden

Die Ansatzpunkte wurden höhenmäßig eingemessen und gehen aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Als Bezugspunkt wurde die Oberkante eines Kanaldeckels (826Z) mit einer Höhe von 345,93 m ü. NN gewählt. Der Bezugspunkt ist in der Anlage 1 eingetragen.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Endteufe [m unter GOK]
RKB 1	345,63	3,70
RKB 2	345,98	3,95
RKB 3	345,6	3,40

GOK: Geländeoberkante
m ü. NN: Meter über Normalnull

Eine Darstellung der Aufschlüsse als Bodenprofile nach DIN 4023 ist in Anlage 2 gemeinsam mit den Rammdiagrammen aufgetragen. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse und Kopfblätter sind in Anlage 3 zusammengestellt.

3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den einzelnen Bodenschichten wurden Proben entnommen und - soweit erforderlich - zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 im Laboratorium untersucht. Folgende Versuche wurden durchgeführt:

- 3 Bestimmungen der Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122

Die Ergebnisse sind in Anlage 4 zusammengefasst. Sie werden ggf. im Folgenden bei der Beschreibung der Untergrundverhältnisse näher erläutert.

4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Beschreibung der Schichtenfolge

Die Felderkundungen haben die aufgrund der regionalen geologischen Situation zu erwartende Schichtung des Baugrundes im Wesentlichen bestätigt. Auf der Grundlage vergleichbarer bodenmechanischer Eigenschaften lassen sich die erkundeten Schichten am Untersuchungsstandort in nachfolgend aufgeführte Homogenbereiche zusammenfassen.

Homogenbereich 1 – Löß

Unter den anstehenden Oberböden befinden sich ein Schluff, welcher stark feinsandig ist. Die Konsistenz dieser Böden wird als weich bis steif angesprochen. Ihre Farbe ist beige und hellbraun.

Die Böden dieses Homogenbereiches (Schluff) weisen eine mäßige Scherfestigkeit und eine schlechte bis mäßige Verdichtungsfähigkeit auf. Ihre Zusammendrückbarkeit ist mittel bis groß, ihre Durchlässigkeit mäßig bis gering.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Konsistenz der angetroffenen Böden veränderlich ist und vom Wassergehalt abhängig ist. Der Wassergehalt der Böden kann jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. So kann eine Erhöhung des Wassergehaltes durch Wasserzutritt oder dynamische Belastung die Konsistenz deutlich verschlechtern, dabei ist eine Verschlechterung zu breiiger oder flüssiger Konsistenz nicht auszuschließen.

Homogenbereich 2 – Schotterablagerungen

Im Liegenden der Deckschichten stehen in allen drei Bohrungen ab einer Tiefe von 3,0 m bis 3,3 m unter Geländeoberkante sandige und teilweise schluffige Kiese an. Diese besitzen eine beige bis graue Farbe.

Die Böden dieses Homogenbereiches besitzen eine große Scherfestigkeit und eine gute Verdichtungsfähigkeit. Ihre Zusammendrückbarkeit ist sehr gering, ihre Durchlässigkeit groß, mit zunehmendem Feinkornanteil eher gering.

4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen konnte kein Grundwasser im Bohrloch angetroffen werden.

Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass sich zeitweise z.B. nach stärkeren oder langanhaltenden Niederschlägen, auf gering durchlässigen Schichten regional bzw. lokal begrenzte Grundwasserkörper bilden können.

Nach der hydrogeologischen Karte von Bayern im Maßstab 1 : 100.000 stellen die Kiese (Homogenbereich 2) den maßgeblichen Grundwasserleiter am Untersuchungsstandort dar. Dabei handelt es sich um einen Poren-Grundwasserleiter mit mittleren bis hohen Durchlässigkeit. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt nach den Angaben der hydrogeologischen Karte bei etwa 339,5 m ü. NN und damit etwa 6 m bis 7 m unter Gelände.

Maßgebend für das Gefälle der Grundwasseroberfläche ist die Vorflut. Im vorliegenden Fall ist dies die nahegelegene Isar.

Der Grundwasserspiegel ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Die Schwankungsbreite wird von der Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet und damit auch von der jahreszeitlichen Niederschlagsverteilung und der Verdunstung beeinflusst.

4.2.1 Ergebnisse der Korngrößenverteilung

Es wurden drei Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Nasssiegung durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle für die jeweiligen Bodenschichten dargestellt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Korngrößenverteilung

Homogenbereich	Entnahmestelle		Korngrößenverteilung		
	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm	Körnungsverlauf
1/Deckschichten	RKB 2 / E2	1,70	UL	92,88	intermittierend
1/Deckschichten	RKB 2 / D3	2,60	UL	86,60	intermittierend
2/Schotterablagerungen	RKB 3 / D5	3,40	GU*/GT*	16,50	intermittierend

5 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE

5.1 Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Auf Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, der örtlichen Bodenansprachen und der Ergebnisse der Feld- und Laborversuche kann die in der folgenden Tabelle dargestellte Klassifizierung der einzelnen Bodenschichten nach den geltenden Normen bzw. rein informativ nach der nicht mehr gültigen DIN 18 300 (2012) vorgenommen werden:

Tabelle 3: Bodenklassifizierung

Homogenbereich	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09
1/Löß	UL/SU*	4	F 3
2/Schotterablagerungen	GW/GI/GU*/GT*	3, 4	F 1, F 3

Als wesentliches Ergebnis kann ein vereinfachtes Berechnungsmodell des Baugrundes ausgearbeitet werden. Die Vereinfachung bezieht sich dabei auf die geometrischen Annahmen über den Schichtenaufbau und -verlauf sowie auf die ähnlichen bodenmechanischen Baugrundeigenschaften.

Für das vorliegende Untersuchungsgrundstück ergibt sich folgendes Baugrundmodell:

Tabelle 4: Vereinfachtes Baugrundmodell

Homogenbereich	Unterhalb Kote [m ü. NN]	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Bautechnische Eignung als Baugrund für Gründungen
1/Löß	345,0...345,5	weich bis steif	bedingt geeignet
2/Schotterablagerungen	342,6...342,9	unbekannt	geeignet

Die in der Tabelle angegebenen Höhen der Schichtgrenzen weisen Spannen auf. Bei geotechnischen Nachweisen ist jeweils die ungünstigste Schichtung des Baugrundes zu berücksichtigen. Dabei kann sich je nach Art der zu führenden Standsicherheits-, Verformungs- oder sonstigen Berechnung ein unterschiedliches Berechnungsprofil ergeben.

5.2 Bodenmechanische Kennwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind geschätzte mittlere bodenmechanische Kennwerte als charakteristische Werte für erdstatische Berechnungen zusammengefasst. Sie basieren auf Laboruntersuchungen, örtlichen Erfahrungen, den Angaben der DIN 1055 und DIN 1054 sowie den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB und Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen EAU.

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte

Homogenbereich	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Winkel d. inneren Reibung φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Kohäsion, undränert c_u [kN/m ²]	Steifemodul E_s Erstbelastung für Laststufe 100 bis 200 kN/m ² [MN/m ²]	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]
1/Deckschichten	16,5-18 ¹⁾	8,5-10 ¹⁾	27,5 ¹⁾	0-5 ¹⁾	15-80 ¹⁾	5-12 ¹⁾	1·10 ⁻⁵ - 1·10 ⁻⁹
2/Schotterablagerungen	18-20 ²⁾	10,5-12 ²⁾	32,5-37,5 ²⁾	-	-	60-100 ²⁾	1·10 ⁻² - 1·10 ⁻⁷

1) konsistenzabhängig

2) abhängig von der Lagerungsdichte

Soweit möglich wurden als bodenmechanische Kennwerte vorsichtige Schätzwerte des Mittelwertes nach DIN 4020 angegeben. Soweit in der Tabelle für einzelne Kennwerte Spannen angegeben worden sind, kann im Regelfall mit den Mittelwerten gerechnet werden. Bei Nachweis des Grenzzustandes des Verlustes der Lagesicherheit, des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen sind jedoch die jeweils ungünstigsten Werte anzusetzen.

5.3 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)

Homogenbereiche sind Abschnitte, welche für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

In der folgenden Tabelle sind die nach DIN 18 300 anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche enthalten, soweit dies auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse möglich ist.

Tabelle 6: Eigenschaften und Kennwerte von Böden

Homogenbereich	Korngrößenverteilung	Massenanteil [%]			Dichte ρ [Mg/m ³]	Scherfestigkeit undräniert c_u [kN/m ²]	Wassergehalt w [%]	Plastizitätszahl I_p [%]	Konsistenzzahl I_c [%]	Bezogene Lagerungsdichte I_D [%]	Organischer Anteil V_{GI} [%]	Boden- gruppe nach DIN 18 196
		Steine > 63 mm	Blöcke > 200 mm	große Blöcke > 630 mm								
1/Löß	s. Anlage 4	≤5 ³⁾	0 ³⁾	0 ³⁾	1,6-1,8	15-80 ³⁾	- ²⁾	2-10 ³⁾	50-100 ³⁾	- ¹⁾	≤6 ³⁾	UL/SU*
2/Schotterablagerungen	s. Anlage 4	≤20 ³⁾	≤10 ³⁾	≤5 ³⁾	1,8-2,0	- ¹⁾	- ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	35-100 ³⁾	≤2 ³⁾	GW/GI/ GU*/ GT*

- 1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich
- 2) Mit den vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen nicht ermittelt
- 3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten

6 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG VON GEBÄUDEN

6.1 Rahmenbedingungen

Zur geplanten Bebauung liegen derzeit keine Angaben vor. Es können deswegen nur allgemeine Angaben gemacht werden.

Mit den erkundeten Gegebenheiten des Baugrundes liegen durchschnittliche Baugrundverhältnisse vor. Die in Kapitel 2.1 vorgenommene vorläufige Einstufung in die geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 4020 und DIN 1054 kann damit hinsichtlich der Baugrundverhältnisse bestätigt werden.

Das Bodendenkmal, welches sich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 303 befindet, ist bei der Durchführung der Gründungsarbeiten zu beachten. Bei einem Eingriff in den Boden, bei dem die unberührte Erhaltung des betroffenen Bodendenkmals nicht möglich ist, müssen archäologische Ausgrabungen vorgenommen werden. Lässt sich ein Eingriff in den Boden vermeiden, so kann das Bodendenkmal auch überbaut werden und ist hierzu konservatorisch zu überdecken.

Zu der Lagerungsdichte der Kiese (Homogenbereich 2) können keine exakten Aussagen getroffen werden, da keine Rahmensonierungen durchgeführt wurden.

Da die Kiese des Homogenbereiches 2 sehr schwer zu bohren waren, wird davon ausgegangen dass hier mindestens mitteldichte bis sehr dichte Lagerungsverhältnisse vorliegen.

6.2 Gründungsempfehlungen

Bei einer Gründung der Neubauten mit Keller, liegt die Gründungssohle erfahrungsgemäß in einer Tiefe von etwa 3,0 m. Nach den Erkundungsergebnissen liegen hier die Schotterablagerungen (Homogenbereich 2) vor. Diese sind bei mitteldichter Lagerung zur Gründung geeignet. Die Gründung kann in diese Böden sowohl über eine tragende Bodenplatte als auch über Einzel- oder Streifenfundamenten erfolgen.

Werden die Neubauten ohne Keller ausgeführt, erfolgt die Gründung mit tragender Bodenplatte in einer Tiefe von etwa 0,3 m unter Gelände. Nach Abtrag des Oberbodens stehen hier die Böden des Homogenbereiches 1 an. Hier tritt ein stark sandiger Schluff auf. Bei einer mitteldichten Lagerung und mindestens steifen Konsistenzen sind diese Böden zur Lastabtragung geeignet. Die Gründung über Einzel- oder Streifenfundamenten erfolgt erfahrungsgemäß in mindestens frostsicherer Tiefe von 1,2 m. Hier stehen ebenso die Böden des Homogenbereiches 1 an.

Liegen die Böden nicht mit den genannten Anforderungen vor, müssen Zusatzmaßnahmen durchgeführt werden. Hierbei kann beispielsweise ein Bodenaustausch oder Stabilisierungssäulen durchgeführt werden.

6.3 Frostsicherheit

Für alle Bauteile ist eine frostsichere Mindesteinbindetiefe von 1,20 m unter der endgültigen Geländeoberkante vorzusehen. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind gesonderte Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen von Frost in den Untergrund und gegen ein Aufweichen der bindigen Böden zu ergreifen.

7 FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE

7.1 Aushub der Baugrube

Beim Aushub der Baugrube ist mit Böden der Homogenbereiche 1 und 2 zu rechnen.

7.2 Baugrubenböschungen

Baugruben und Gräben dürfen erst betrieben werden, wenn die Standsicherheit der Wände gemäß den Anforderungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ eingehalten wird. Fundamentgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m senkrecht geböscht werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1 : 10 geneigt ist.

Bei größeren Aushubtiefen sind geböschte Baugrubenwände mit einem Neigungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ gegen die Horizontale in den Böden der Homogenbereiche 1 und 2 herzustellen.

Ein rechnerischer Nachweis geböschter Baugrubenwände ist bei Böschungshöhen von mehr als 5 m zu führen. Dies gilt auch, wenn das Gelände neben der Böschungskante stärker als 1 : 10 ansteigt, größere Stapellasten vorliegen oder schwere Baufahrzeuge den erforderlichen Mindestabstand gem. DIN 4124 nicht einhalten. Ein rechnerischer Nachweis ist darüber hinaus erforderlich, wenn der oben angegebene Böschungswinkel überschritten werden soll.

Darüber hinaus sind die Sicherheitsbestimmungen der DIN 4124 bezüglich Ausbildung des Schutzstreifens und der Arbeitsraumbreiten zu beachten.

7.3 Wasserhaltung

Bei den Erkundungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Aus diesem Grund wird bei normalen Witterungsverhältnissen keine Wasserhaltung notwendig werden. Bei stärkeren oder langanhaltenden Niederschlägen wird empfohlen, dass in der Baugrube anfallende Wasser in Gräben zu sammeln und Pumpensümpfen zuzuführen, aus denen das Wasser bei Bedarf abgepumpt werden kann.

Die Gräben können als offene Gräben ausgebildet werden, wenn die anstehenden Böden ausreichend standfest sind.

Pumpensümpfe sind Vertiefungen, die während der Aushubphase mit einem Bagger an der tiefsten Stelle der Baugrube ausgehoben werden. In diese Vertiefungen werden z. B. Brunnenringe, gelochte Betonrohre oder ähnliches eingestellt. Um diesen Pumpensumpf herum wird Filtermaterial eingebaut. Das im Pumpensumpf gesammelte Wasser wird mit Tauch- oder Vakuumpumpen abgepumpt. Die Sohle des Pumpensumpfes muss so tief liegen, dass die Aushubsohle an jeder Stelle wasserfrei ist.

7.4 Hinterfüllen/Verdichten

Nach ZTVE-StB 09 sind für Hinterfüllbereiche und Überschüttungsbereiche grobkörnige bis gemischtkörnige Bodenarten, Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 und natürlich entstandene Schlacken mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 Gew-% oder Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die oben genannten Kornverteilungskriterien einhalten, geeignet. Die Eignung der zwei letztgenannten Baustoffe ist im Einzelfall zu prüfen.

Die Böden des Homogenbereiches 1 sind aufgrund ihres hohen Feinkornanteiles ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht zum Wiedereinbau geeignet. Die Böden des Homogenbereiches 2 sind zum Wiedereinbau geeignet. Insbesondere dort, wo eine spätere Befahrung vorgesehen ist und somit Setzungen und Sackungen auf der Geländeoberkante grundsätzlich ausgeschlossen werden müssen, sollte kein Aushubboden, sondern gut verdichtbarer und nichtbindiger Boden eingebaut werden.

Hinsichtlich der Verdichtung sind die Anforderungen der ZTVE-StB 09 zu beachten. Demnach sind die zur Hinterfüllung geeigneten Böden in Hinterfüllbereichen und unmittelbar an die Bauwerke angrenzenden Überschüttbereichen unterhalb des Erdplanums so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 100 \%$ erreicht wird.

7.5 Folgerung für Abdichtung und Trockenhaltung

Für nicht-unterkellerte Gebäude wird empfohlen, die Abdichtung der Bodenplatte nach den Vorgaben der DIN 18 195-4 vorzunehmen. Voraussetzung hierfür ist, dass unter der Bodenplatte eine kapillARBrechende Schicht, z. B. Kies 8/16 mm in einer Dicke von mindestens 15 cm vorgesehen wird. Alternativ erfüllt auch Frostschutzkies mit einer Schichtdicke von mindestens 40 cm die gleiche Funktion.

Unterhalb der kapillARBrechenden Schicht empfiehlt sich der Einbau eines geotextilen Vlieses. Zwischen kapillARBrechender Schicht und Sauberkeitsschicht der Bodenplatte ist eine Kunststoffolie als Trennlage vorzusehen.

Sollten die Neubauten unterkellert werden, können sich die erdberührten Bauteile je nach Einbindetiefe im Einflussbereich von Bodenfeuchtigkeit in stark durchlässigen Böden befinden. Es wird eine Abdichtung nach den Vorgaben der DIN 18 195, Teil 4, empfohlen. Eine Dränanlage ist nicht erforderlich.

8 HERSTELLUNG BEFESTIGTER FLÄCHEN

8.1 Rahmenbedingungen

Für die geplanten Erschließungsstraßen sind nach den Erkundungsergebnissen auf Höhe des Erdplanums durchgehend Böden des Homogenbereiches 1 anzutreffen. Es kann deshalb die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zugrunde gelegt werden.

8.2 Herstellung des Oberbaues

Für die Erschließungsstraßen kann nach RStO 12 die Belastungsklasse Bk1,0/3,2 zugrunde gelegt werden.

Für die Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues sind die Tabellen 6 und 7 der RStO 12 heranzuziehen. Das Untersuchungsgelände liegt gemäß Bild 6 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II.

Damit ergibt sich unter Zugrundelegung der Belastungsklasse Bk1,0/3,2 für die Erschließungsstraße folgende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues:

Belastungsklasse Bk1,0/3,2:	60 cm
Lage der Gradiente:	0 cm
Frosteinwirkungszone II:	5 cm
Wasserverhältnisse:	0 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede:	0 cm
Gesamtaufbau:	<u>65 cm</u>

Je nach Lage der Gradiente und Ausführung der Randbereiche kann der Aufbau gemäß Tabelle 7 der RStO 12 um ± 10 cm variieren. Die erforderliche Mehr- bzw. Minderdicke wird auf die Dicke der Frostschutzschicht angerechnet.

Die Dicke der Asphaltsschichten und gegebenenfalls zusätzlich vorzusehender Tragsschichten ist nach Tafel 1 der RStO 12 festzulegen.

Es sind folgende Tragfähigkeitswerte bei der Bauausführung nachzuweisen:

Geforderte Tragfähigkeit auf dem Planum (Oberkante Frostschutzschicht):
 $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Geforderte Tragfähigkeit auf dem Erdplanum (Oberkante Untergrund): $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

8.3 Ertüchtigung des Untergrundes

Nach Abtrag der oberflächennahen Böden stehen im Erdplanumsbereich Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 und F 3 an. Nach ZTVE-StB 09 und RStO 12 ist auf der Oberkante des Erdplanums ein Verformungsmodul beim Plattendruckversuch von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dieser Wert wird auf den anstehenden Böden des Homogenbereiches 1 mutmaßlich nicht erreicht werden können. In diesem Fall muss ein Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung in Form der Zugabe von Feinkalk erfolgen.

Die Verbesserungsmethode bzw. die erforderliche Kalk-Zugabemenge kann durch die IFB Eigenschenk kurzfristig über eine Eignungsprüfung ermittelt werden.

Die erforderliche Zugabemenge ist von den Wasserverhältnissen im Boden abhängig, welche jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. Zur Vorbemessung kann eine mittlere Zugabemenge von 2 bis 3 % angenommen werden.

Bei Ausführung eines Bodenaustausches wird empfohlen, ein gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 % im eingebauten Zustand einzubauen. Geeignet sind auch Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die oben genannten Kornverteilungskriterien einhalten.

Die Dicke der zu verbessernden oder auszutauschenden Bodenschicht ist von der vorhandenen Tragfähigkeit der anstehenden Böden abhängig. Diese wird wiederum maßgeblich von den Wasserverhältnissen im Boden beeinflusst, welche jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. Es wird empfohlen, die erforderliche Dicke bei Baubeginn durch Anlage eines Probefeldes und Durchführung von Plattendruckversuchen zu ermitteln.

Zur Vorbemessung kann von einer Dicke der zu verbessernden bzw. auszutauschenden Schicht von mindestens 30 cm ausgegangen werden. Bei Ausführung eines Bodenaustausches kann die erforderliche Austauschdicke durch Verlegung eines knotensteifen Geogitters vor Einbau der ersten Schüttlage erfahrungsgemäß um etwa 30 % bis 40 % reduziert werden.

9 FOLGERUNGEN FÜR DEN LEITUNGSBAU

9.1 Rahmenbedingungen

Derzeit liegen keine Planunterlagen zum Leitungsbau vor. Erfahrungsgemäß kann von einer Tiefe von 1,5 m bis 3,0 m unter Geländeoberkante ausgegangen werden.

In diesem Tiefenbereich steht nach den Felduntersuchungen die Böden des Homogenbereiches 1 sowie 2 an.

9.2 Auflager

Unter Berücksichtigung der Angaben der Rohrhersteller der statischen Vorgaben sowie der DIN EN 1610 (Mindestauflagerdicken) kann die Gründung oder die Auflagersituation der Rohre wie folgt unterteilt werden:

Auflager im Bereich der Böden des Homogenbereiches 1

Die Böden dieses Homogenbereiches liegen als feinsandiger Schluff mit weicher bis steifer Konsistenz vor. Eine Auflagerung der Rohre wird hier nicht ohne Zusatzmaßnahmen empfohlen.

Es wird vorgeschlagen, einen Teilbodenaustausch mit gut verdichtbarem, nichtbindigem Bodenmaterial auszuführen. Das Bodenaustauschmaterial ist auf einem geotextilen Vlies einzubauen und ausreichend zu verdichten. Die Dicke des Bodenaustausches sollte mindestens 0,2 m bis 0,3 m betragen, abhängig von den jeweiligen Konsistenzverhältnissen.

Der Bodenaustausch kann bei Verwendung von entsprechendem Material als untere Bettungsschicht angerechnet werden.

Auflager im Bereich des Homogenbereiches 2

Wird der Kanal im Homogenbereich 2 zu liegen kommen, sollten beim Aushub der Grabensohle Auflockerungen vermieden werden, gegebenenfalls ist die Grabensohle mit schwerem Gerät nachzuverdichten. Darauf kann dann die herkömmliche Bettungsschicht, z.B. Kiessand mit einer Mindestdicke von 100 mm eingebracht werden.

9.3 Wiederverfüllung

Leitungszone

Gemäß ZTVE-StB 09 ist für die Leitungszone unter Beachtung des Rohrmaterials grobkörniger Boden bis zu einem Größtkorn von 20 mm einzubauen. Dabei ist sowohl innerhalb als auch außerhalb des Straßenkörpers ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$ nachzuweisen.

Verfüllzone

Außerhalb der Leitungszone soll gemäß der ZTVE-StB 09 möglichst der ausgehobene Boden oder in Dammlage das für den Damm vorgesehene Schüttmaterial zur Grabenverfüllung verwendet werden. Innerhalb des Straßenkörpers ist ein Verdichtungsgrad D_{Pr} gemäß Abschnitt 3.3.2 der ZTVE-StB 09 nachzuweisen. Die Anforderung ist vom Verfüllmaterial abhängig.

10 VERSICKERUNG

10.1 Allgemein

Die Versickerung von Niederschlagsabflüssen erfüllt grundsätzlich einen wasserrechtlichen Tatbestand und ist bei der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde entsprechend zu beantragen. Unter gewissen Umständen ist die Versickerung von Niederschlagswasser in kleinem Umfang erlaubnisfrei. In Bayern gelten diesbezüglich die „Verordnung über die erlaubnisfreie schadlose Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser (MWFreiV)“ sowie die „Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW)“.

Grundlage zur Versickerung von unbedenklichen und tolerierbaren Niederschlagsabflüssen ist das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005, der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e. V. Demnach sind Böden dann zur Versickerung geeignet, wenn deren Durchlässigkeitsbeiwert k_f für Fließvorgänge in der wassergesättigten Zone im Bereich $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ liegt.

An einer Bodenproben des Homogenbereiches 2 wurde die Kornverteilung bestimmt. Aus der Kornverteilung kann mithilfe verschiedener Berechnungsformeln der Durchlässigkeitsbeiwert k von Böden abgeschätzt werden. Um den für die Bemessung von Versickerungsanlagen erforderlichen Durchlässigkeitsbeiwert k_f zu erhalten, ist der im Versuch ermittelte Wert laut dem Arbeitsblatt DWA-A 138 mit einem dort angegebenen Faktor zu multiplizieren.

Tabelle 7: Bemessungswerte für Versickerungsanlagen

Bodenprobe	Homogenbereich	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]	Bemessungswert k_f [m/s]
RKB 3/D 5	2/Schotterab- lagerungen	$2 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-6}$

Die untersuchte Probe erfüllt damit nicht die vorgenannte Anforderung an sickerfähige Böden.

Da die Durchlässigkeitsbeiwerte der Bodenschichten naturgemäß eine gewisse Bandbreite aufweisen, wird empfohlen, Sickerversuche an den Stellen durchzuführen, an denen Versickerungsanlagen ausgeführt werden sollen. Nur mittels Sickerversuchen kann eine genaue Ermittlung des Bemessungswertes vor Ort an der für die Versickerungsanlage vorgesehenen Stelle durchgeführt werden. Es kann ggf. zweckmäßig sehr in tieferen Kiesschichten mit evtl. höheren Durchlässigkeiten zu versickern.

Die Böden des Homogenbereiches 1 erfüllen die Anforderungen aufgrund ihres hohen Feinkornanteiles nicht.

10.2 Folgerung für Retentions- oder Sickerbecken

Die Tiefe der Retentions- oder Sickermulde ist bisher nicht bekannt. Bis in eine Tiefe von etwa 3,0 m bzw. 3,3 m unter Gelände stehen die Böden des Homogenbereiches 1 an. Diese bestehen aus Böden mit bindigem Anteil und hohem Feinkornanteil.

Der Schluff des Homogenbereiches 1 ist gering durchlässig und wird die Muldensohle weitgehend abdichten. Sollte eine Versickerung angestrebt werden, so wird ein Bodenaustausch mit geeignetem Material (Kies und Sand, mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 %) empfohlen. Dieses Material sollte auf einem wasserdurchlässigen geotextilen Vlies eingebaut werden. Mit dem Bodenaustausch ist ein Anschluss an sickerfähige Schichten herzustellen. Ob sich hierfür die Böden des Homogenbereiches 2 (Schotterablagerungen) eignen, ist durch Sickerversuche zu klären.

Bei der Planung und Anlage von Versickerungsanlagen sind darüber hinaus die Grundwasserstände, Schwankungsbreiten des Grundwassers und die erforderlichen Reinigungstrecken zu beachten. Wenn Versickerungsanlagen durchgeführt werden, dann ist ein Abstand von mindestens 1 m zum höchsten mittleren Grundwasserstand einzuhalten.

Darüber hinaus sind die Auflagen des Wasserwirtschaftsamtes zu berücksichtigen. Es wird deshalb empfohlen, die Planung von Versickerungsanlagen frühzeitig mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt abzustimmen. Es wird darauf hingewiesen, dass von einigen Ämtern beispielsweise einem Durchstoßen von gering durchlässigen Deckschichten nicht zugestimmt wird.

Die Abstimmung mit den Behörden sowie die Dimensionierung von Versickerungsanlagen kann bei Bedarf durch die IFB Eigenschenk GmbH ausgeführt werden.

11 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN

11.1 Ergänzende Erkundungen

Es wird empfohlen Rammsondierungen zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Böden durchzuführen. Zur indirekten Bestimmung der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen sowie zur Erkundung des Ramm- und Bohrverhaltens müssen Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt werden. Dabei stellt die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe über die gesamte Sondierstrecke ein interpretierbares Maß der Lagerungsdichte dar. Ebenso können Rückschlüsse auf Mantelreibungswerte, Spitzendruckwerte und Schichtgrenzen gezogen werden.

Zu genauen Bestimmung der Durchlässigkeitswerte der anstehenden Böden sollten weiterhin Sickerversuche in Schürfgruben durchgeführt werden.

11.2 Beweissicherung

Aufgrund der Bautätigkeiten, die unvermeidlich Erschütterungen durch Baustellenverkehr, Rammarbeiten oder Verdichtungsarbeiten mit sich bringen, sind Einflüsse auf die Nachbarbebauung nicht auszuschließen. Daher wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes von benachbarten Bauwerken und Straßen empfohlen.

Das Schadensrisiko für Gebäude durch Erschütterungseinwirkungen sollte durch Erschütterungsmessungen und eine Bewertung nach DIN 4150 minimiert werden. Somit kann eine Überwachung und Optimierung der Erschütterungsintensität vor Ort erfolgen sowie der Nachweis erbracht werden, dass die gemäß DIN 4150 Teil 3 geforderten Anhaltswerte nicht überschritten werden.

Da es sich vorliegend um erdbautechnische Maßnahmen handelt, sollten das Beweissicherungsverfahren sowie die Erschütterungsmessung von einem Baugrundsachverständigen durchgeführt werden. Die IFB Eigenschenk steht dazu zur Verfügung.

11.3 Altlasten

Im Zuge der Felderkundungen wurden mittels organoleptischer Ansprache keine Hinweise auf Altlasten oder Kontaminierungen festgestellt.

11.4 Einholung der denkmalrechtlichen Erlaubnis

Im Bereich eines bekannten Bodendenkmals bedarf ein Eingriff in den Boden der Erlaubnis nach Artikel 7 Abs. 1 des Bayerischen Denkmalschutzgesetzes.

Die denkmalrechtliche Erlaubnis muss vom Bauherrn parallel zur Baugenehmigung bei der Unteren Denkmalschutzbehörde beantragt werden.

Erst nachdem die im Benehmen mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege erteilte Erlaubnis der Unteren Denkmalschutzbehörde vorliegt und die darin enthaltenen Auflagen erfüllt wurden, kann mit den Baumaßnahmen begonnen werden.

11.5 Baubegleitende Überwachung

Nach DIN EN 1997-1 und -2 ist während der Bauausführung zu überprüfen, ob die Baugrundverhältnisse den Annahmen entsprechen.

Es wird auf das Erfordernis von Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen gemäß ZTVE-StB 09 im Zuge von Verdichtungs- und Hinterfüllungsarbeiten hingewiesen.

12 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden Erkundungen niedergebracht und der aufgeschlossene Boden beurteilt. Die für die Ausschreibung, Planung und Baudurchführung erforderlichen Hinweise und bodenmechanischen Kennwerte wurden erarbeitet und sind im Text- und Anlagenteil dokumentiert. Die jeweils notwendigen Maßnahmen und Gründungsbedingungen wurden für die Verhältnisse an den Ansatzpunkten aufgezeigt.

Die IFB Eigenschenk ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind. Eine Überprüfung des Baugrundaufbaus während des Aushubs und eine Inspektion der Baugrubensohle bleiben damit erforderlich. Ohne örtliche Abnahme gilt die Untersuchung des Baugrundes als nicht abgeschlossen.

 **EIGENSCHENK**
Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl ¹⁾
Fachbereichsleiter Grundbau

 **EIGENSCHENK**
Viktoria Meyer M. Sc.
Sachbearbeiterin

¹⁾ Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugrunderkundung und Gründung von Hochbauten



Kartengrundlage: www.geoportal.bayern.de

Baugebiet Römerfeld III, Pilsting

Übersichtslageplan

Auftrag Nr. 3170871

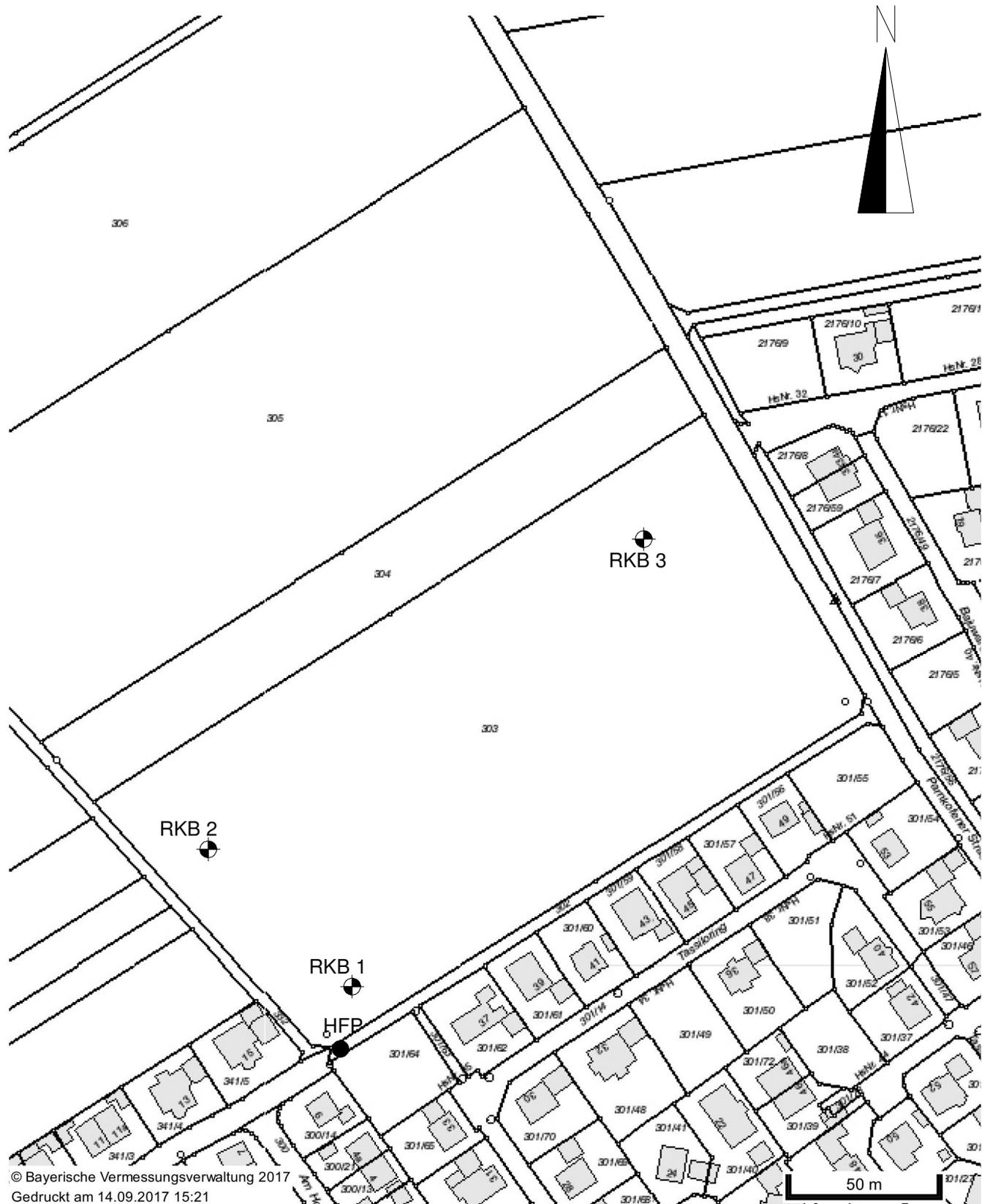
Anlage 1.1

Datum: 14.09.2017

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter: V. Meyer M. Sc.



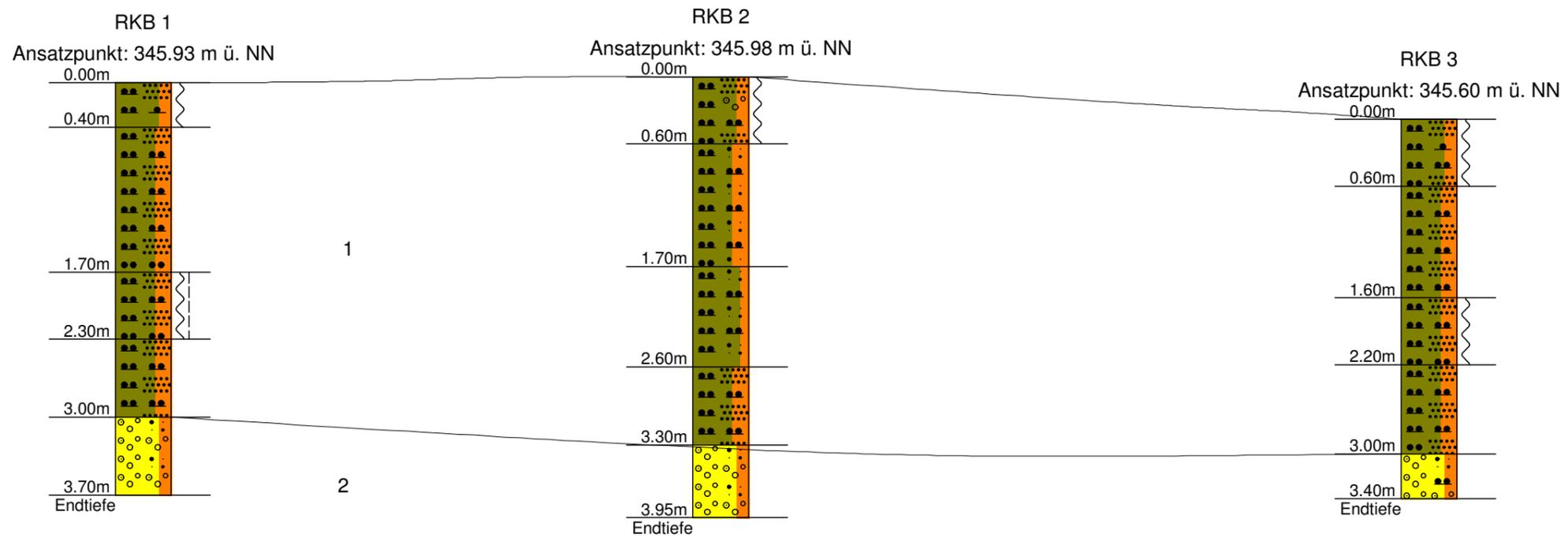


© Bayerische Vermessungsverwaltung 2017
 Gedruckt am 14.09.2017 15:21

⊕ RKB Rammkernbohrung

Kartengrundlage: www.geoportal.bayern.de

 EIGENSCHENK <small>INGENIEURLEISTUNGSFORSCHUNG BERATUNG</small> Mettener Straße 33 D-94469 Deggendorf www.eigenschenk.de	Auftrag: 3170871, Baugebiet Römerfeld III, Pilsting	
	Bearbeiter: V. Meyer M. Sc.	Anlage: 1.2
	Maßstab: ohne	Datum: 14.09.2017
	Lageplan	



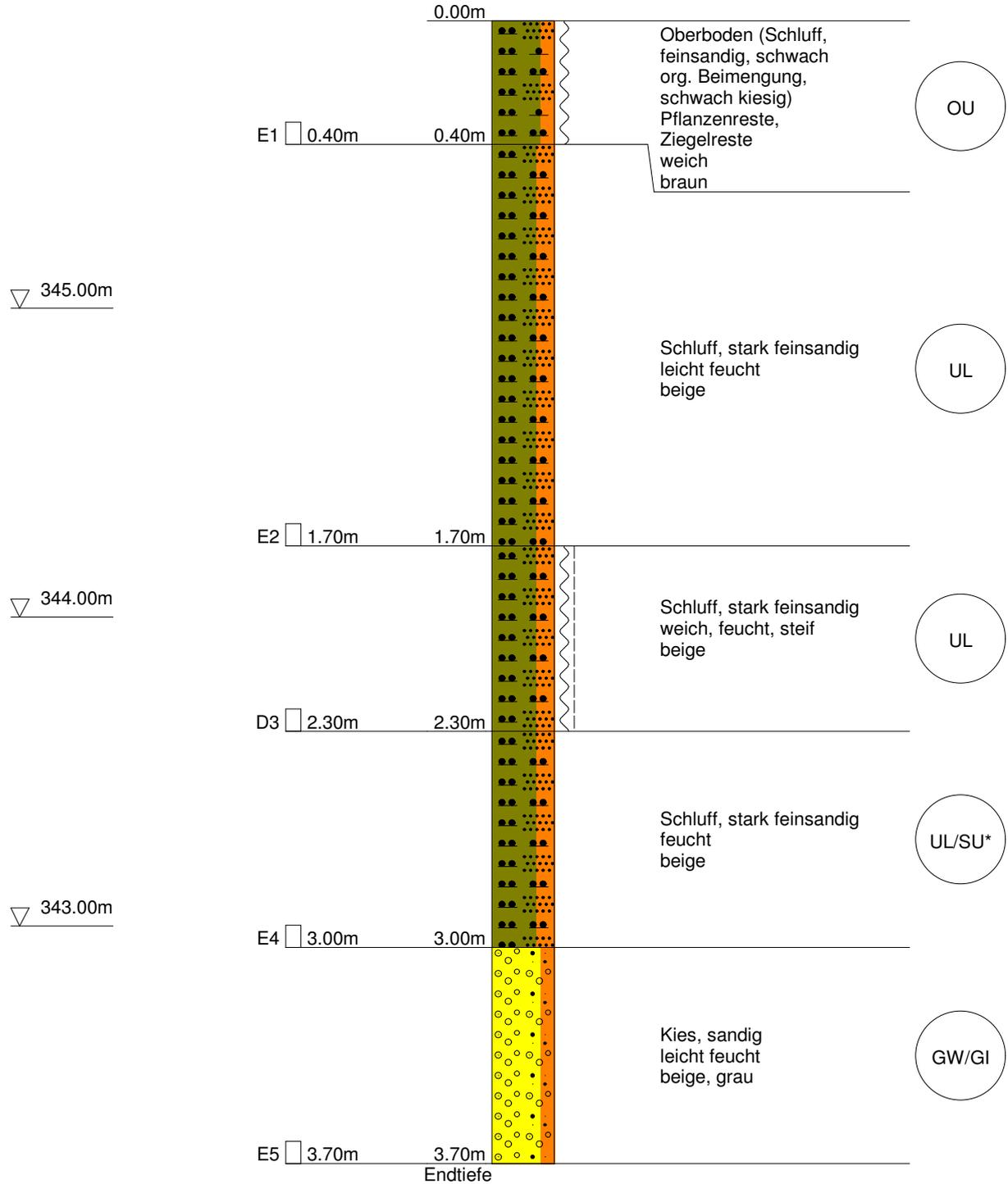
Auftrag:	3170871, Baugebiet Römerfeld III, Pilsting		
Bearbeiter:	R. Kothmeier	Anlage:	2.1
Maßstab:	1 : 50	Datum:	04.10.2017
Profilschnitt			

Legende:
 Homogenbereich 1: Löss
 Homogenbereich 2: Schotterablagerungen

Auftrag: 3170871, Baugebiet Römerfeld III, Pilsting	Anlage: 2.2
Bearbeiter: M. Pecho	Datum: 11.09.2017
Maßstab: 1: 20	
Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023	

RKB 1

Ansatzpunkt: 345.93 m ü. NN





EIGENSCHENK

INGENIEURLEISTUNGEN/FORSCHUNG/BERATUNG

Mettener Straße 33
D-94469 Deggendorf
www.eigenschenk.de

Auftrag: 3170871, Baugebiet Römerfeld III, Pilsting

Bearbeiter: M. Pecho

Anlage: 2.2

Maßstab: 1: 20

Datum: 11.09.2017

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

RKB 2

Ansatzpunkt: 345.98 m ü. NN

0.00m

▽ 345.00m

E1 0.60m

0.60m

Oberboden (Schluff,
feinsandig, schwach
kiesig)
Pflanzenreste
weich
braun

OU/UL

▽ 344.00m

E2 1.70m

1.70m

Schluff, stark sandig
leicht feucht
beige

UL

▽ 343.00m

D3 2.60m

2.60m

Schluff, schwach sandig
feucht
beige

UL

E4 3.30m

3.30m

Schluff, stark feinsandig
feucht
beige

UL/SU*

E5 3.95m

3.95m
Endtiefe

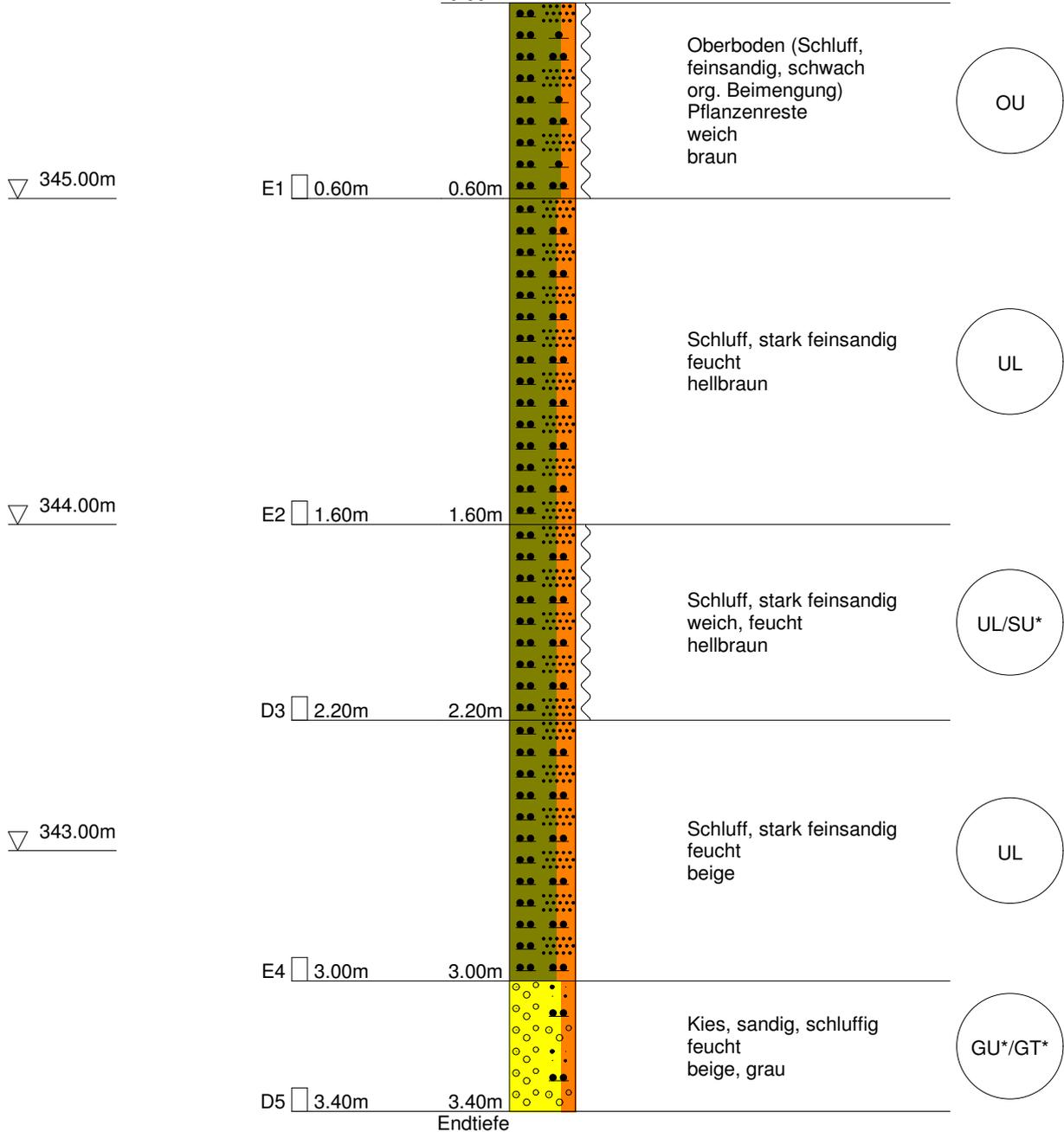
Kies, sandig
beige grau

GW/GI

RKB 3

Ansatzpunkt: 345.60 m ü. NN

0.00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **3170871, Baugebiet Römerfeld III, Pilsting**

Bohrung Nr. RKB 1

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					h) Gruppe
0.40	a) Oberboden (Schluff, feinsandig, schwach org. Beimengung, schwach kiesig)		Schappe ø 80 mm bis 1,00 m ø 60 mm bis 3,70 m zugefallen bei 3,35 m mit Dämmer verfüllt	E	1	0.40	
	b) Pflanzenreste, Ziegelreste						
	c) weich	d) normal zu bohren					e) braun
	f)	g)					h) OU
1.70	a) Schluff, stark feinsandig		kein weiterer Vortrieb	E	2	1.70	
	b)						
	c) leicht feucht	d) normal bis schwer zu bohren					e) beige
	f)	g)					h) UL
2.30	a) Schluff, stark feinsandig			D	3	2.30	
	b)						
	c) weich, feucht, steif	d) schwer zu bohren					e) beige
	f)	g)					h) UL
3.00	a) Schluff, stark feinsandig			E	4	3.00	
	b)						
	c) feucht	d) schwer zu bohren					e) beige
	f)	g)					h) UL/ SU*
3.70 Endtiefe	a) Kies, sandig			E	5	3.70	
	b)						
	c) leicht feucht	d) sehr schwer zu bohren					e) beige, grau
	f)	g)					h) GW/ GI

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **3170871, Baugebiet Römerfeld III, Pilsting**
Bohrung Nr. RKB 2

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					h) Gruppe
0.60	a) Oberboden (Schluff, feinsandig, schwach kiesig)		Schappe ø 80 mm bis 0,60 mm ø 60 mm bis 3,95 m zugefallen bei 3, 80 m mit Dämmer verfüllt	E	1	0.60	
	b) Pflanzenreste						
	c) weich	d) normal zu bohren					e) braun
	f)	g)					h) OU/ UL
1.70	a) Schluff, stark sandig		kein weiterer Vortrieb	E	2	1.70	
	b)						
	c) leicht feucht	d) normal bis schwer zu bohren					e) beige
	f)	g)					h) UL
2.60	a) Schluff, schwach sandig			D	3	2.60	
	b)						
	c) feucht	d) schwer zu bohren					e) beige
	f)	g)					h) UL
3.30	a) Schluff, stark feinsandig			E	4	3.30	
	b)						
	c) feucht	d) schwer zu bohren					e) beige
	f)	g)					h) UL/ SU*
3.95 Endtiefe	a) Kies, sandig			E	5	3.95	
	b)						
	c)	d) sehr schwer zu bohren					e) beige grau
	f)	g)					h) GW/ GI

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **3170871, Baugebiet Römerfeld III, Pilsting**
Bohrung Nr. RKB 3

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.60	a) Oberboden (Schluff, feinsandig, schwach org. Beimengung) b) Pflanzenreste c) weich d) normal zu bohren e) braun f) g) h) OU i)	Schappe ø 80 mm bis 1,00 m ø 60 mm bis 3,40 m kein weiterer Vortrieb zugefallen bei 3, 08 m	E	1	0.60
1.60	a) Schluff, stark feinsandig b) c) feucht d) normal bis schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) UL i)	mit Dämmer verfüllt	E	2	1.60
2.20	a) Schluff, stark feinsandig b) c) weich, feucht d) schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) UL/ SU* i)		D	3	2.20
3.00	a) Schluff, stark feinsandig b) c) feucht d) schwer zu bohren e) beige f) g) h) UL i)		E	4	3.00
3.40 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig b) c) feucht d) sehr schwer zu bohren e) beige, grau f) g) h) GU*/ GT* i)		D	5	3.40



Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-E2
 Anlage :
 zu :

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
 Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-E2
 Bauvorhaben : Baugebiet Römerfeld III
 Pilsting
 Ausgeführt durch : MBA
 am : 20.09.2017
 Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 2, E 2
 Entnahmetiefe : 1,70 m unter GOK
 Bodenart : Schluff, schwach sandig
 Art der Entnahme : gesört
 Entnahme am : 11.09.2017 durch : MPE

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse m_e : 104,80 g %-Anteil der Siebeinwaage $m_e' = 100 - m_a'$ m_e' : 7,29
 Anteil < 0,063 mm m_a : 1333,40 g %-Anteil < 0,063 mm $m_a' = 100 - m_e'$ m_a' : 92,71
 Gesamtgewicht der Probe m_t : 1438,20 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	0,00	0,00	100,0
5	8,000	1,50	0,10	99,9
6	4,000	0,80	0,06	99,8
7	2,000	1,40	0,10	99,7
8	1,000	2,20	0,15	99,6
9	0,500	3,30	0,23	99,4
10	0,250	4,10	0,29	99,1
11	0,125	16,10	1,12	98,0
12	0,063	74,20	5,16	92,8
	Schale	1,20	0,08	92,7

Summe aller Siebrückstände : $S = 104,80$ g Größtkorn [mm] : 10,00
 Siebverlust : $SV = m_e - S = 0,00$ g
 $SV' = (m_e - S) / m_e * 100 = 0,00$ %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	92,88
Sandkorn	6,82
Feinsand	
Mittelsand	
Grobsand	
Kieskorn	0,30
Feinkies	
Mittelkies	
Grobkies	
Steine	0,00

Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-E2
 Bauvorhaben : Baugebiet Römerfeld III
 Pilsting
 Ausgeführt durch : MBA
 am : 20.09.2017
 Bemerkung :

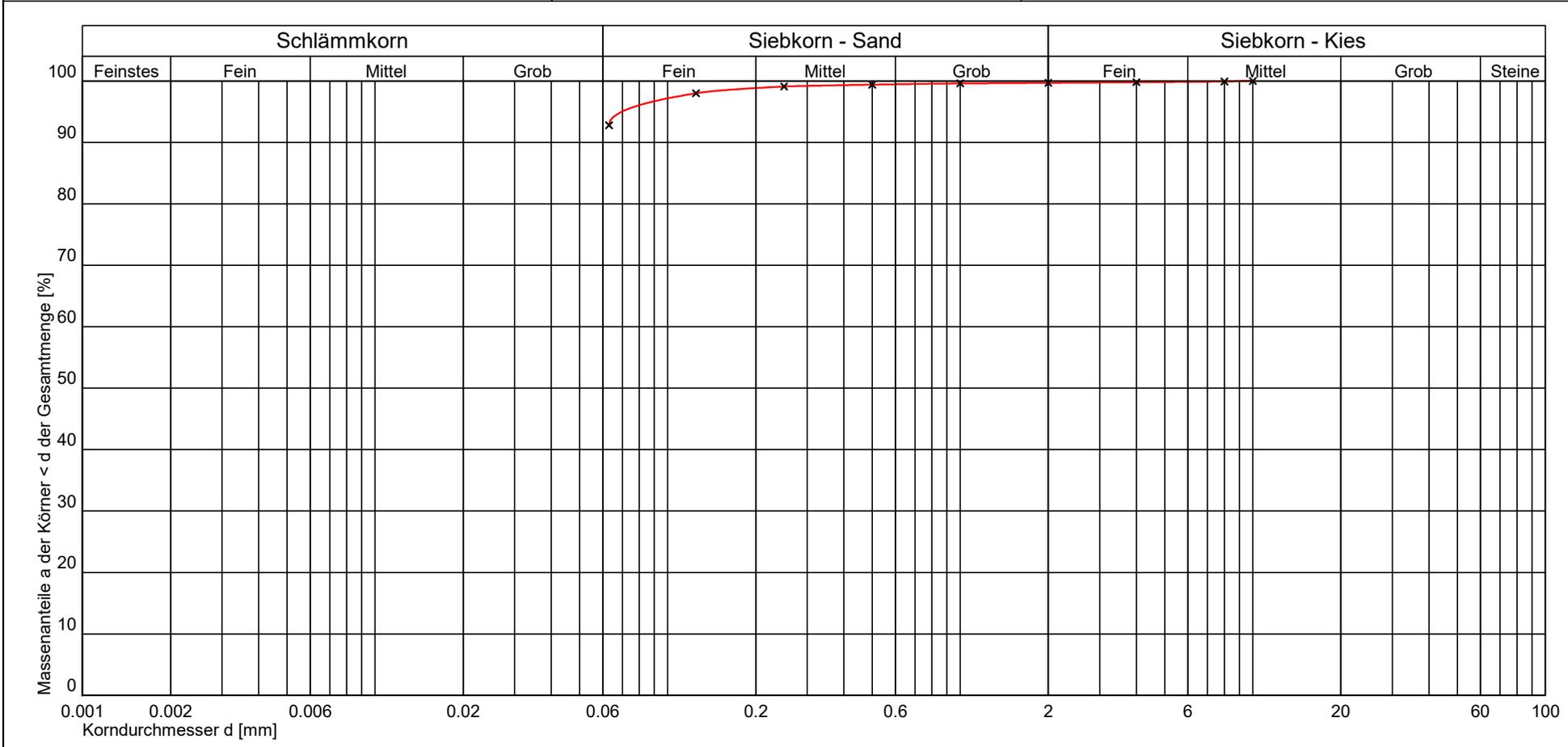
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKB 2, E 2
 Entnahmetiefe : 1,70 m unter GOK
 Bodenart : Schluff, schwach sandig
 Art der Entnahme : gesört
 Entnahme am : 11.09.2017 durch : MPE



EIGENSCHENK
 INGENIEURLEISTUNGEN | FORSCHUNG | BERATUNG

Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-E2
 Anlage :
 ZU :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C _C		
Bodengruppe (DIN 18196)		
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		
Kornkennziffer:	0 9 1 0 0 U, s'	



Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-D3

Anlage :

zu :

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-D3
 Bauvorhaben : Baugebiet Römerfeld III
 Pilsting
 Ausgeführt durch : MBA
 am : 20.09.2017
 Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 2, D 3
 Entnahmetiefe : 2,60 m unter GOK
 Bodenart : Schluff, schwach sandig
 Art der Entnahme : gesört
 Entnahme am : 11.09.2017 durch : MPE

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 107,80 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 13,38
 Anteil < 0,063 mm ma : 697,90 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 86,62
 Gesamtgewicht der Probe mt : 805,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	0,00	0,00	100,0
5	8,000	5,60	0,70	99,3
6	4,000	0,80	0,10	99,2
7	2,000	3,50	0,43	98,8
8	1,000	3,20	0,40	98,4
9	0,500	2,80	0,35	98,0
10	0,250	5,20	0,65	97,4
11	0,125	28,50	3,54	93,8
12	0,063	58,00	7,20	86,6
	Schale	0,20	0,02	86,6

Summe aller Siebrückstände : S = 107,80 g Größtkorn [mm] : 15,70
 Siebverlust : SV = me - S = 0,00 g
 SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	86,60
Sandkorn	12,20
Feinsand	
Mittelsand	
Grobsand	
Kieskorn	1,20
Feinkies	
Mittelkies	
Grobkies	
Steine	0,00

Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-D3
 Bauvorhaben : Baugebiet Römerfeld III
 Pilsting
 Ausgeführt durch : MBA
 am : 20.09.2017
 Bemerkung :

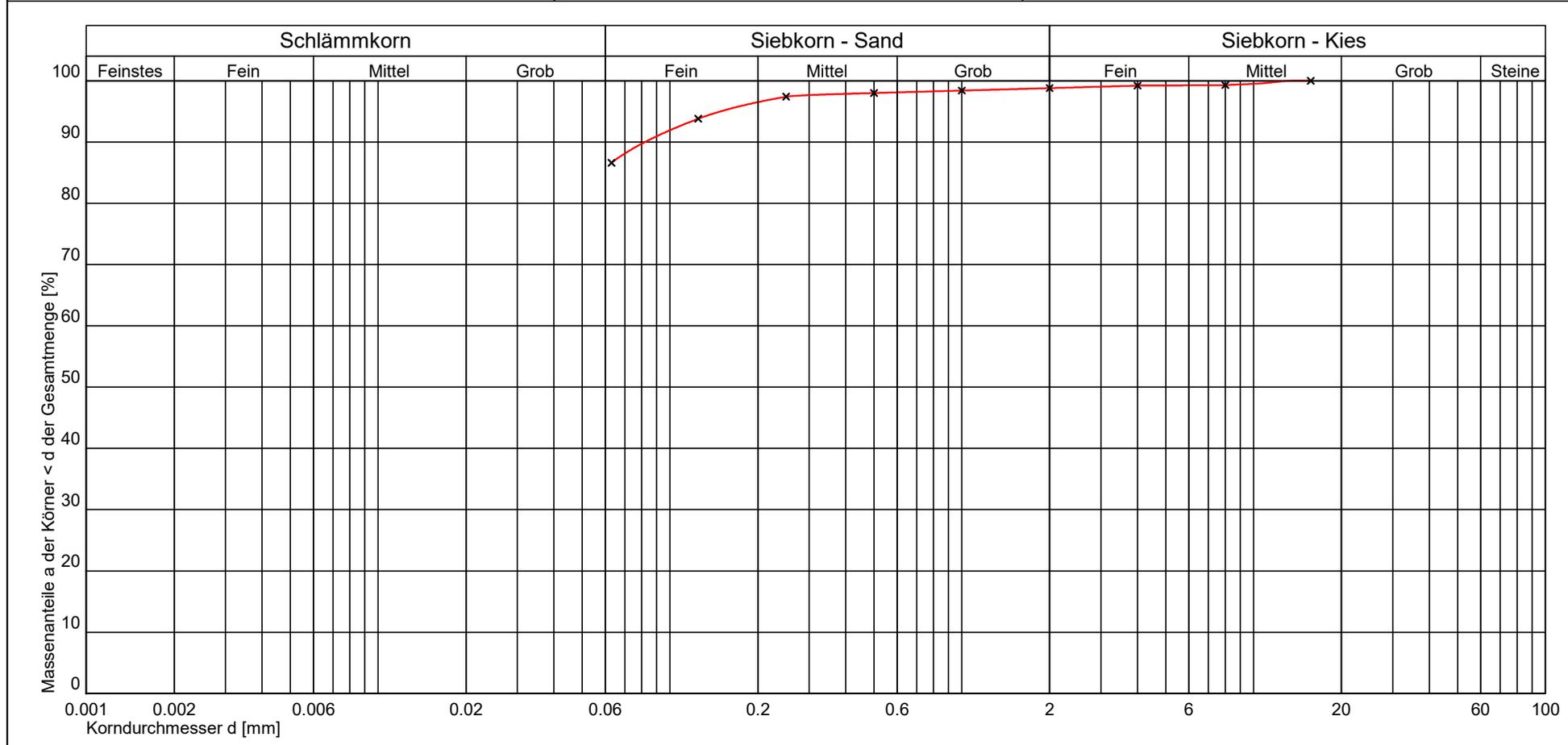
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKB 2, D 3
 Entnahmetiefe : 2,60 m unter GOK
 Bodenart : Schluff, schwach sandig
 Art der Entnahme : gesört
 Entnahme am : 11.09.2017 durch : MPE



EIGENSCHENK
 INGENIEURLEISTUNGEN | FORSCHUNG | BERATUNG

Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB2-D3
 Anlage :
 zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
$U = d_{60}/d_{10} / C_U$		
Bodengruppe (DIN 18196)		
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		
Kornkennziffer:	0 9 1 0 0 U, s'	



Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB3-D5

Anlage :

zu :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB3-D5
 Bauvorhaben : Baugebiet Römerfeld III
 Pilsting
 Ausgeführt durch : MBA
 am : 20.09.2017
 Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 3, D 5
 Entnahmetiefe : 3,40 m unter GOK
 Bodenart : Kies, sandig, schluffig/tonig
 Art der Entnahme : gesört
 Entnahme am : 11.09.2017 durch : MPE

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 581,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 83,79
 Anteil < 0,063 mm ma : 112,50 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 16,21
 Gesamtgewicht der Probe mt : 693,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	62,80	9,05	90,9
5	8,000	122,80	17,70	73,3
6	4,000	129,00	18,59	54,7
7	2,000	69,30	9,99	44,7
8	1,000	30,40	4,38	40,3
9	0,500	22,80	3,29	37,0
10	0,250	52,50	7,57	29,4
11	0,125	56,80	8,19	21,3
12	0,063	33,00	4,76	16,5
	Schale	0,70	0,10	16,4

Summe aller Siebrückstände : S = 580,10 g Größtkorn [mm] : 28,50
 Siebverlust : SV = me - S = 1,30 g
 SV' = (me - S) / me * 100 = 0,19 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	16,50
Sandkorn	28,20
Feinsand	
Mittelsand	
Grobsand	
Kieskorn	55,30
Feinkies	
Mittelkies	
Grobkies	
Steine	0,00

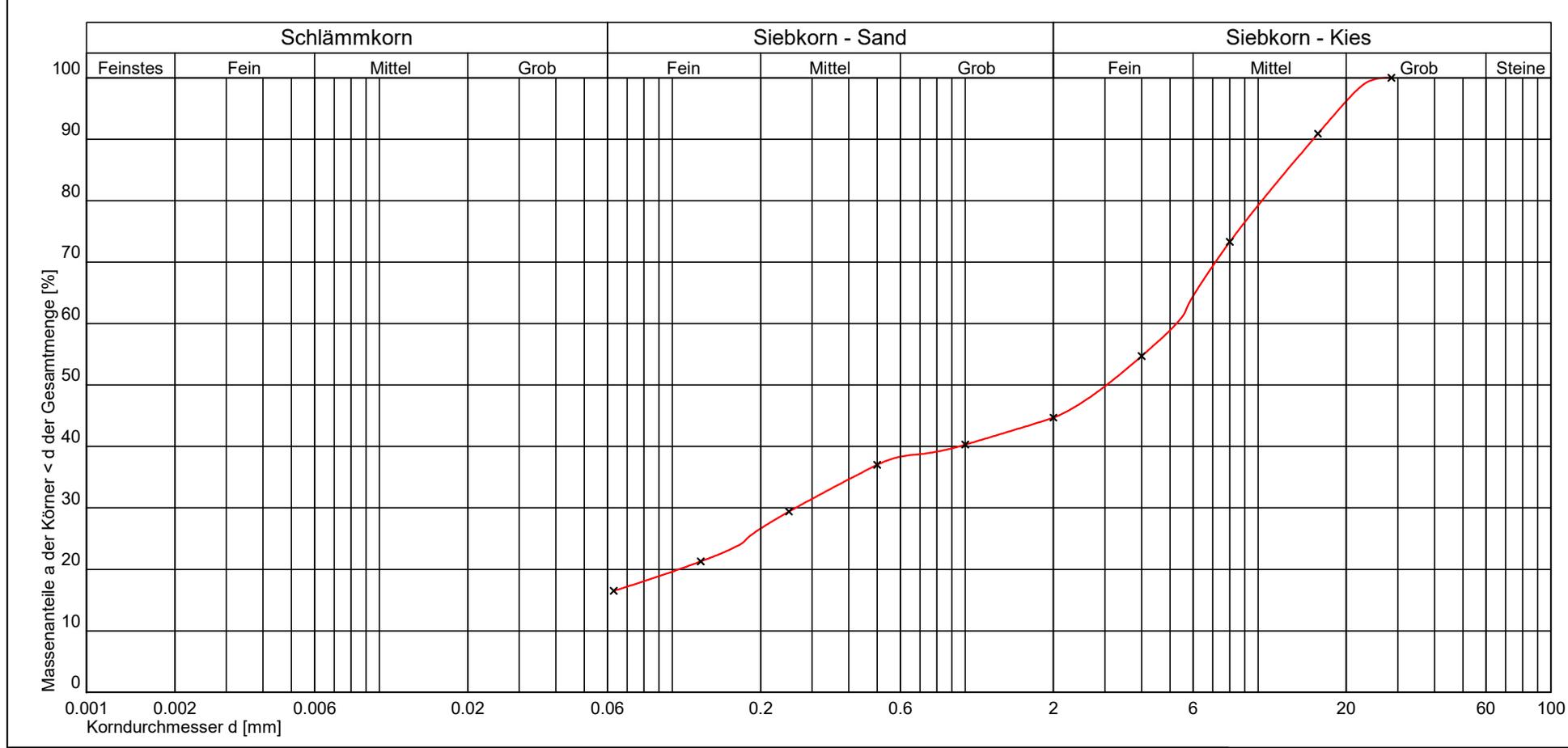
Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB3-D5
 Bauvorhaben : Baugebiet Römerfeld III
 Pilsting
 Ausgeführt durch : MBA
 am : 20.09.2017
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKB 3, D 5
 Entnahmetiefe : 3,40 m unter GOK
 Bodenart : Kies, sandig, schluffig/tonig
 Art der Entnahme : gesört
 Entnahme am : 11.09.2017 durch : MPE



W:\wfa\Projekte\01\01 Kundenprojekte\Geotechnik\2017-1407\Labo\3170871 Lab



Prüfungs-Nr. : 2017-1407_3170871_KGV_RKB3-D5
 Anlage :
 zu :

Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C _C		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*/GT*	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	2,023 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	0 2 3 5 0 G, s, u/t	



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15